

*Крумлик Владимир Юрьевич*

аспирант

ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт

пищевой промышленности (университет)»

г. Кемерово, Кемеровская область

## **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛАЗМЫ СВИНОЙ КРОВИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В КАЧЕСТВЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ**

*Аннотация:* использование вторичного сырья, а также отходов пищевых производств является актуальным направлением в развитии производства аэрируемых продуктов. В данной статье рассмотрены функционально-технологические свойства плазмы свиной крови, которую можно использовать в качестве пенообразователя.

*Ключевые слова:* плазма крови, белковые гидролизаты, аминокислоты, вторичное сырье.

На сегодняшний день производители аэрируемых продуктов отдают свое предпочтение яичному белку, корню солодки или желатину, которые используются в качестве пенообразователей. Однако для этих же целей возможно использовать и другие компоненты, обладающие свойствами поверхностно-активных веществ. Каждый пенообразователь обладает своими конкретными свойствами, которые влияют на характеристики готового продукта, поэтому для производителя важной задачей является оценить все его достоинства и недостатки.

В таблице 1 представлены основные пенообразователи, которые используются для производства аэрируемых продуктов [1; 2].

Таблица 1

Основные пенообразователи, используемые в производстве  
кислородных коктейлей

Тип пенообразователя	Преимущества	Недостатки
----------------------	--------------	------------

Наиболее распространенные		
Яичный белок	Высокая доступность продукта	Риск микробиологического обсеменения
Желатин	Низкая стоимость	Низкая усвояемость организмом
Экстракт корня солодки	Эпидемиологически безопасный продукт	Несбалансированный аминокислотный состав
Наименее распространенные		
Вторичное сырье молочной промышленности (молочная сыворотка, пахта и др.)	Доступность и низкая себестоимость сырья	Содержание массовой доли жира в продукте
Экстракт ягод шиповника	Полезные свойства ягод шиповника	Низкая пенообразующая способность
Пенообразующая основа «Пищевит»	Сбалансированность продукта	Низкая способность пенообразования
Сухой белковый полуфабрикат	Низкая стоимость сырья	Присутствие небезопасных компонентов в продукте

Представленные в таблице пенообразователи помимо преимуществ, так же имеют и свои недостатки, устранив которые, можно существенно повысить физиологическую эффективность готовых продуктов в целом.

Для улучшения физиологической эффективности готовых пенообразных продуктов предлагается использовать белки плазмы крови убойных животных в качестве пенообразователя. Кровь убойных животных обладает рядом особенностей, которые позволяют использовать ее в данном качестве. Наличие в крови животных ценного животного белка является, а помимо этого так же ферментов, сахаров, минеральных солей и других веществ является одной из ключевых особенностей [3–5].

Так же следует уделить внимание тому факту, что компоненты крови убойных животных сегодня уже используются при приготовлении пенообразователей ПО-6 [6].

Все эти особенности, а также наличие в белках крови всех незаменимых аминокислот, говорят об актуальности исследований в данном направлении. В

белковый состав крови входят глобулин, альбумин и фибриноген, которые содержатся в плазме и гемоглобин, который содержится в форменных элементах крови. В таблице 2 представленной ниже приведены средние показатели содержания всех белковых веществ в крови различных животных [7].

Таблица 2

Содержание белковых веществ в крови основных убойных животных

Вид животного	Массовая доля в крови, %			
	Альбумин	Глобулин	Фибриноген	Всего белков
Крупный рогатый скот	3,61	2,9	0,6	17,41
Лошади	4,2	2	0,6	23,3
Мелкий рогатый скот	3,83	3	0,46	16,59
Свиньи	4,42	2,96	0,65	22,25

Исходя из табличных данных, можно сделать вывод о приблизительно одинаковом содержании глобулина и альбумина в крови всех представленных групп животных. Кроме того можно с уверенностью говорить о том, что меньше всего в крови содержится фибриногена.

Из представленных в таблице типов животных, свиньи и лошади обладают кровью, наиболее привлекательной по белковому составу. Но из-за меньшего поголовья лошадей относительно свиней, лошадиная кровь является менее конкурентно способной.

За исключением гемоглобина практически все белки являются полноценными и содержат в себе весь комплекс незаменимых аминокислот. Но наибольшую ценность представляет собой фибриноген, поскольку его количественный состав аминокислот является наиболее оптимальным [8].

В дополнение данных выводов, ниже представлен расчет аминокислотного сора, подтверждающий биологическую ценность белков плазмы. Расчет производится по формуле (1):

$$\text{Скор для АК}_{\text{аминокисл.}} = \frac{\text{мг АК}_{\text{аминокисл.}} \text{ в 1 грамме исслед.белка}}{\text{мг АК}_{\text{аминокисл.}} \text{ в 1 грамме идеального белка}} 100\% \quad (1)$$

В качестве примера представлен расчет аминокислотного сора изолейцина в альбумине.

$$\text{Скор для АК}_{\text{изолейцина}} = \frac{4,42 \text{ мг}}{40 \text{ мг}^*} 100\% = 11,05\%$$

\* – согласно аминокислотной шкале, рекомендованной ФАО/ВОЗ для расчета аминокислотного сора «по проценту адекватности»

Процентное содержание незаменимых аминокислот в составе белков плазмы свиной крови представлено в таблице 3 [9].

Таблица 3

Состав белков крови по незаменимым аминокислотам

Незаменимые аминокислоты	Массовая доля в % к общему количеству аминокислот			
	Фибриоген	Гемоглобин	Глобулин	Альбумин
Фенилаланин	7	5,3	3,8	6,2
Триптофан	3,5	1,2	2,3	0,6
Аргинин	6,7	2,4	5,2	6,2
Гистидин	2,3	2,9	3,5	3,8
Лизин	9	7,5	6,2	12,4
Метионин	2,6	1,6	1	1,3
Треонин	7,9	6,8	8,4	6,5
Лейцин	14,3	16,6	18,7	13,7
Изолейцин	5	–		2,9
Валин	3,9	9,1	5,5	0,5

Расчет сора незаменимых аминокислот сведен в таблицу 4 и представлен ниже.

Таблица 4

Скор для незаменимых аминокислот

Аминокислота	Скор, %		
	Альбумин	Глобулин	Фибриоген
Изолейцин	11,05	7,40	1,63
Лейцин	6,31	4,23	0,93
Лизин	8,04	5,38	1,18
Метионин	12,63	8,46	1,86
Фенилаланин	7,37	4,93	1,08
Треонин	11,05	7,40	1,63
Триптофан	8,84	5,92	1,30

Плазма свиной крови содержит в своем составе достаточное количество полноценных белков, основными из которых являются аминоксилы, фибриноген, амиген, аминокислоты, аминокислоты и гидролизин.

Белковые гидролизаты, полученные из свиной крови, нашли свое применение при выращивании разнообразных микроорганизмов. В данном процессе они используются в качестве питательных сред [10].

По сравнению с цельной кровью, плазма имеет преимущества для получения различных пен. К данным преимуществам относятся ее более качественные показатели, в частности полноценный белковый состав плазмы крови. Специфический железистый вкус так же отсутствует, поскольку в плазме нет железосодержащих компонентов.

Описанные выше преимущества делают плазму крови наиболее привлекательной для конечного потребителя.

### *Список литературы*

1. Апраксина С.К. Новое в науке о мясе / С.К. Апраксина, А.А. Белоусов, Н.Ф. Номероцкая. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1987. – 35 с.
2. Джафаров А.В. Производство желатина. – М.: Агропромиздат, 1990. – 286 с.
3. Булычев И.Н. Реструктурированная мясная продукция с ферментами плазмы крови фирмы SONAC / И.Н. Булычев // Мясная индустрия. – 2010. – №9. – С. 32–33.
4. Журавская Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Л.Т. Алехина, Л.М. Отрященкова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 296 с.
5. Шатнюк Л.Н. Характеристика питания юных спортсменов / Л.Н. Шатнюк, В.М. Воробьева, Г.А. Михеева и др // Вопросы питания. – 2010. – Т. 79. – №6. – С. 69–75.
6. Иванов Ю.И. Пожарная безопасность: Учебное пособие / Ю.И. Иванов, С.П. Сараев, Ю.П. Михайлов, С.В. Ракитянская. – Кемерово, 2004. – 190 с.

7. Мишанин Ю.Ф. Морфологический и биохимический состав крови убойных животных / Ю.Ф. Мишанин, А.Ю. Мешанин, Т.Г. Касьянова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2007. – №3. – С. 123.

8. Georgikas S.A. et al. The use blood plasma proteins as an additive in cooked meat products // 32nd European Meeting of Meat Research Workers. Ghent, Belgium, 1986. – V. 2. – P. 345–348.

9. Пожарская С.Г. Кровь убойных животных и ее переработка / С.Г. Пожарская, С.Г. Либерман, В.М. Горбатов. – 2-е изд. доп. и перераб. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 424 с.

10. Черняк М.И. Возможность использования плазмы крови убойных животных в новых белковых продуктах / М.И. Черняк // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2000. – №4. – С. 1421.